

Publication number: 1990-60326

Title of the invention: endoscope using solid state image sensor

5 Applicant: ASAI Yasuhiro

Inventor: TANAKA Yutaka

10 Claim

15 1 An endoscope using solid state image sensor includes an capsule type of observation head in which a solid state image sensor is built in, a plurality of sensors that are disposed at the external circumference of the observation head, a plurality of self operating device that includes heater and memory alloy that is disposed at the external circumference of the observation head, and a control means that heats the heater of the self operating devices in accordance with the output signal of the sensor.

⑪ 特 許 公 報 (B 2) 平2-60326

⑫ Int. Cl. ⁵

A 61 B 1/00
G 02 B 23/24

識別記号

3 2 0 B

庁内整理番号

7305-4C
7132-2H

⑬ 公告 平成2年(1990)12月17日

発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 固体撮像素子を用いた内視鏡

⑮ 特 願 昭56-120512

⑯ 公 開 昭58-22024

⑰ 出 願 昭56(1981)7月31日

⑱ 昭58(1983)2月9日

⑲ 発 明 者 浅 井 保 宏 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フイルム株式会社内

⑳ 発 明 者 田 中 農 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写真フイルム株式会社内

㉑ 出 願 人 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

審 査 官 石 井 良 夫

㉒ 参 考 文 献 特開 昭49-114940 (J P, A) 特開 昭53-116827 (J P, A)

特開 昭54-78883 (J P, A) 実公 昭49-329 (J P, Y 1)

1

㉓ 特許請求の範囲

1 固体撮像素子を内蔵したカプセル型の観察ヘッドと、該観察ヘッドの外周に設けられる複数のセンサーと、該観察ヘッドの外周に設けられる形状記憶合金とヒータを含む複数の自走装置と、前記センサーの出力に基づいて前記複数の自走装置のヒータを選択的に加熱する制御手段を設けたことを特徴とする固体撮像素子を用いた内視鏡。

発明の詳細な説明

本発明は、固体撮像素子を用いた内視鏡の改良に関する。

従来より、光学的ファイバーを用いた内視鏡が知られているが、良好な画像を得る為には、ファイバーの総素数を増やさなければならず、ファイバーの太さが太くなってしまう、ファイバーはかなりの剛性を持つこととなり、又、曲げるとファイバーを損傷する恐れもあり、細部や曲折部に挿入する際には、高度な挿入技術を必要とし、挿入しにくいという欠点があった。特に生体内に挿入する場合は患者に大変な苦痛を与えと共に危険をも伴うものであった。

上記欠点を解決する為に、固体撮像素子を観察ヘッド内に設けて該観察ヘッドと外部装置とを電

2

氣的にリード線で接続する構成とすることが考えられる。しかしながら、係る場合において、電氣的リード線では、剛性不足の為、目的部位にうまく観察ヘッドを挿入することができないという欠点があった。

本発明は、この様な点に鑑み、固体撮像素子を用いた内視鏡において、固体撮像素子を内蔵した観察ヘッドをカプセル型にし、該ヘッドに自走装置を設け、観察ヘッドが自走し、目的部位に到達できるような構成としたことを特徴とするものである。

以下、発明本件従来技術と本件実施例を図面を参照しながら説明する。

第1図は、本件従来技術に係る観察ヘッドにキャタピラによる自走装置を設けた内視鏡の概略図である。観察ヘッド1には、撮像レンズ2、固体撮像素子3、照明用ランプ4、キャタピラ駆動機構6が配されている。キャタピラ駆動機構6は、外部よりの遠隔操作により作動停止されるモータMによりウォームギア7が回動され、ギア8を介してギア9が回動され、ギア9に同軸に固着されるキャタピラ駆動輪が回動し、キャタピラ12が駆動される。観察ヘッドと外部装置(図示せず)

3

との間の挿入部 5 内部には、照明用ランプ点灯用リード線、撮像信号伝達用リード線、モータ駆動用リード線が配されている。尚、挿入部 5 内部には必要に応じ送気孔、送水孔、鉗子導入孔等を設けることもでき、必要な処置を行うことができる構成とすることもできる。又第 2 図に示すように、送気孔、送水孔、鉗子導入孔等が設けられた処置具付管 13 を構成し、挿入部 5 をフィックスザイルとして案内する構造とすることもでき、観察ヘッド 1 が目的部位に達し患部を確認した後、処置具付管を案内するようにすることにより、患者にあまり苦痛を与えずともなく、確実に目的部位まで処置具を挿入できるものである。

第 3 図は、本件発明に係る周知の形状記憶合金を用いて構成した自走装置を設けた内視鏡の実施例を示した図である。第 3 図 a は、観察ヘッドに設けられた形状記憶合金でできた足が縮んでいる状態を示す概略側面図、第 3 図 b は前記足が伸びた状態を示す概略側面図、第 3 図 c は、第 3 図 a に示した状態の概略正面図である。

観察ヘッド 1 内部には、撮像レンズ 2、固体撮像素子 3、照明用ランプ 4 及び形状記憶合金でできた足 $L_1 \sim L_4$ に熱を加える為のヒータ $H_1 \sim H_4$ が設けられている。該ヘッド前端には、前方の状態を検知するセンサー S_0 、そして、側面には側方の状態を検知するセンサー $S_1 \sim S_4$ が設けられている。前記センサーには FET 圧力センサー等を用いることができ、センサーは少なくとも前端に 1 ケ所、側面に 4 ケ所設けるようにする。又前記観察ヘッド 1 側面には、ヘッドを走行させる為の形状記憶合金でできた足 $L_1 \sim L_4$ が設けられており、前記足 $L_1 \sim L_4$ はヒータ $H_1 \sim H_4$ が作動し熱が加えられる温度になると、第 3 図 a に示されている様に縮んだ状態から第 3 図 b に示されるように伸びる。本走行装置は第 4 図にブロック線図を示した制御機構により、制御され、作動する。以下に上記実施例の動作状態について説明する。観察ヘッド 1 が第 5 図のような直進部にある時には、ヘッド先端のセンサー S_0 は圧力を検知しないが、側面のセンサー $S_1 \sim S_4$ は、壁面より圧力を検知する。前記センサーよりの信号は、制御器 14 に伝達され、制御器 14 は、前記信号に基づき、ヘッドは A 方向に直進すればよいことを判断し、ヒータ $H_1 \sim H_4$ をすべて作動し足 $L_1 \sim L_4$ がすべて伸び

4

て、観察ヘッド 1 は A 方向に直進する。次に観察ヘッド 1 が第 6 図に示したような曲折部にある時には、前方のセンサー S_0 及び側面のセンサー S_1 、 S_2 、 S_4 は圧力を検知するが、側面のセンサー S_3 は圧力を検知しない。該信号が制御器 14 に伝達されると制御器 14 は、観察ヘッド 1 が B 方向へ進めばよいことを判断し、ヒータ H_1 のみを作動し足 L_1 が伸びて、観察ヘッド 1 を B 方向へ進める。尚、制御器 14 は、ヒータが作動したことを検知した後、ヒータの作動を停止し、ヒータの温度が下がったことを検知した後、上記した走行動作を繰返し行わせることにより観察ヘッド 1 は自走し、目的部位に到達する。

本実施例では、観察ヘッド内にモータ、ギア等の動力部材、動力伝達部材を設ける必要がなく、ヒータのみを観察ヘッド内に設ければよいので、自走装置を簡単な構成で作成することができる。観察ヘッドを小型化することができる。又センサーを設け、観察ヘッドの走行方向の制御も、ヒータを選択的に作動させるという簡単な構成によって行うことができ、曲折した部位にも容易にしかも確実に観察ヘッドを挿入できる。

尚、本実施例においても挿入部 5 をフィックスザイルとして処置具付管を案内する構成とすることもできることは言うまでもない。

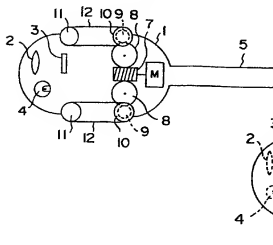
第 7 図は、形状記憶合金を用いて自走装置を構成した他の実施例を示した図である。本実施例では、走行部材 15 を観察ヘッド 1 側面に摺動自在に設け、ヘッド内部の端部に形状記憶合金 16 を接続し、形状記憶合金 16 の他端は、観察ヘッド 1 内に設けられた外部の制御器 (図示せず) により制御されるヒータ 17 に固定されている。本実施例の動作状態を説明すると、ヒータ 17 が作動しておらず、温度が低い時には、第 7 図 a に示すように形状記憶合金 16 は縮んでおり、走行部材 15 は観察ヘッド 1 内に引き入れられている。ヒータが作動し、ある温度に達すると、第 7 図 b に示すように、形状記憶合金 16 は伸び、走行部材 15 は観察ヘッド 1 の外に押し出され、走行部材 15 の先端が走行部位の壁面に当たり、観察ヘッド 1 は前進する。尚、本実施例においても、観察ヘッドにセンサーを設け、ヒータを制御することにより、観察ヘッドの走行方向の制御を行うことができる。

5

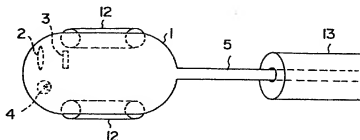
第8図も、形状記憶合金を用いて自走装置を構成した他の実施例を示した図である。

本実施例は、観察ヘッド1の外側に観察ヘッド案内部材6を設け、前記観察ヘッド1と観察ヘッド案内部材6は形状記憶合金19で接続されている。観察ヘッド後部には形状記憶合金でできた阻止部材21が設けられている。観察ヘッド内部にはヒータ20、22が設けられ、外部の制御器(図示せず)により制御され、作動する。ヒータ20は、観察ヘッド1と観察ヘッド案内部材6を接続する形状記憶合金を作動する為のヒータ、ヒータ22は、阻止部材21を作動する為のヒータである。以下、本実施例の動作状態を説明すると、ヒータ20、22が作動していない時は、形状記憶合金19、阻止部材21は縮んでおり、第8図aに示すように観察ヘッド1は観察ヘッド案内部材18中に収納されている。この状態においてまずヒータ22が作動され、阻止部材21が伸び、走行部位壁面に当接し、観察ヘッド1の後退を阻止する。次に、ヒータ20が作動し、形状記憶合金19が伸びて観察ヘッド案内部材18を前に押し進める(第8図bに示した状態)。この後、ヒータ20の作動が停止され、阻止部材6を縮め、ヒータ20の作動が停止し、形状記憶合金8が縮み、観察ヘッド1は観察ヘッド案内部材6の中に収納されるように前進する。上記の動作を繰り返し、観察ヘッド1は、目的部位まで自走し到達する。

第1図



第2図



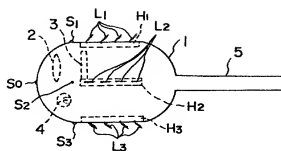
本発明は、以上述べたように、固体撮像素子を内蔵した観察ヘッドをカプセル型とし、該ヘッドに自走装置を設けて構成されているので、極細部、曲折部であっても目的部位に観察ヘッドを容易にしかも確実に挿入できるものである。

図面の簡単な説明

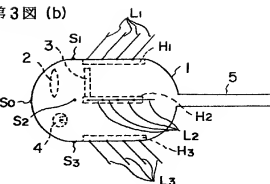
第1図は、観察ヘッドにキヤタビラによる自走装置を設けた内視鏡の概略図、第2図は、挿入部をフィックスザイルとして送気孔、送水孔、鉗子導入孔等を用いた処置具付管を案内する構成とした内視鏡の概略図、第3図a、b、cは、形状記憶合金を用いた足により構成された自走装置を設けた内視鏡の概略図、第4図は、第3図に示した内視鏡の自走装置を制御機構のブロック線図、第5図、第6図は、第3図に示した内視鏡の作動状態を説明する図、第7図a、bは、形状記憶合金を用いて自走装置を構成した他の実施例を示す概略図、第8図a、bも形状記憶合金を用いて自走装置を構成した他の実施例を示す概略図である。

1……観察ヘッド、2……撮像レンズ、3……固体撮像素子、4……照明用ランプ、5……挿入部、12……キヤタビラ、13……処置具付管、L₁~L₄……形状記憶合金でできた足、H₁~H₄……ヒータ、S₀~S₄……センサ、14……制御器、15……走行部材、16……形状記憶合金、17……ヒータ、18……観察ヘッド案内部材、19……形状記憶合金、20……ヒータ、21……形状記憶合金でできた阻止部材、22……ヒータ。

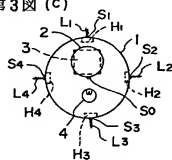
第3図 (a)



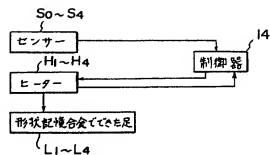
第3図 (b)



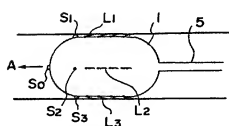
第3図 (c)



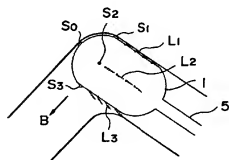
第4図



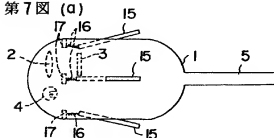
第5図



第6図



第7図 (a)



第7図 (b)

